

Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Hotel Ciputra World Di Surabaya

Adinegoro Choliq dan Ir. Retno Indryani M.T.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

email: retno_i@ce.its.ac.id

Abstrak — Hotel Ciputra World di Surabaya adalah hotel bintang lima yang terletak di Jalan Mayor Jendral Sungkono Surabaya. Gedung yang bersebelahan dengan Mall Ciputra World ini memiliki luas 22.008 m². Hotel Ciputra World Surabaya diidentifikasi memiliki biaya tidak perlu. Biaya tidak perlu dapat dikurangi dengan menerapkan rekayasa nilai. Tugas akhir ini bertujuan untuk mencari penghematan pada proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya dengan menggunakan rekayasa nilai.

Penerapan rekayasa nilai dilakukan dengan menggunakan Rencana Kerja Rekayasa Nilai. Tahap dari rencana kerja tersebut meliputi empat langkah, yaitu tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi. Tahap informasi terdiri dari pembuatan *Breakdown cost model*, *Cost model*, Grafik pareto dan analisis fungsi. Tahap kreatif dilaksanakan dengan brainstorming. Tahap analisis terdiri dari analisis kuntungan dan kerugian, Analisis *life cycle cost*, dan analisis pengambilan keputusan dengan metode AHP. Tahap rekomendasi adalah tahap untuk menunjukkan alternatif mana yang akhirnya diputuskan layak untuk menggantikan item pekerjaan existing.

Melalui penerapan rekayasa nilai pada proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya didapatkan 2 item pekerjaan yang memiliki potensi biaya tidak diperlukan paling besar yaitu pekerjaan dinding dalam dan pekerjaan lantai. Penghematan biaya konstruksi yang didapat dari pekerjaan dinding dalam adalah sebesar Rp. 2.259.177.900 dan penghematan biaya konstruksi pekerjaan lantai sebesar Rp. 100.896.227. Total penghematan biaya konstruksi sebesar Rp. 2.360.074.127 atau 7.34% dari biaya total pembangunan.

Kata Kunci— Rekayasa Nilai, Hotel, Ciputra World

I. PENDAHULUAN

Hotel Ciputra World di Surabaya adalah hotel bintang lima yang terletak di Jalan Mayor Jendral Sungkono Surabaya. Gedung yang bersebelahan dengan Mall Ciputra World ini memiliki luas 22.008 m². Desain bangunan dapat dilihat pada Gambar 1.1. Bangunan ini terdiri dari 22 lantai dengan 20 kamar di tiap lantainya (lantai 9-22). Proyek ini dikerjakan oleh PT. Waringin dengan total kontrak sebesar Rp. 32.140.900.000,00. Pekerjaan yang tercatat dalam kontrak diantaranya pekerjaan persiapan, pembongkaran, struktur, tangga, dinding, pintu, kusen, lantai, plafond, sanitari dan plumbing.

Dalam proyek pembangunan mungkin terjadi biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*). Hal-hal yang menyebabkan

terjadinya biaya tidak perlu antara lain, kurangnya ide, kurangnya informasi, kesalahan asumsi, penjadwalan yang ketat, perubahan persyaratan pemilik, kebiasaan, dan lain sebagainya. Pada proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya terjadi juga biaya yang tidak perlu. Penggunaan mortar yang konvensional yang pada dasarnya memiliki alternatif pengganti.

Idelanya dalam sebuah proyek pembangunan tidak memiliki biaya yang tidak perlu sehingga proyek pembangunan dapat terlaksana dengan nilai sebaik baiknya. Akan tetapi proyek pembangunan yang tidak memiliki biaya tidak perlu tidak mungkin terjadi, oleh karena itu biaya tidak perlu hanya bisa dikurangi. Untuk mengurangi biaya yang tidak diperlukan dalam proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya perlu dilakukan rekayasa nilai. Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Rekayasa Nilai Pada Pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya” perlu dan bisa dilakukan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Rujukan [1] menjelaskan bahwa Rekayasa nilai adalah metodologi yang diketahui dan diterima dalam sektor industri. Rekayasa nilai adalah proses yang terorganisir dengan latar belakang meningkatkan nilai dan kualitas. Proses Rekayasa nilai mengidentifikasi kemungkinan untuk membuang biaya tidak perlu tanpa mempengaruhi kualitas, performa, reability dan berbagai faktor kritis lainnya atau paling tidak tetap dalam keinginan pembeli. Kemajuan adalah hasil dari rekomendasi team multidisiplin mewakili tiap bagian yang berkerja

Tujuan utama rekayasa nilai menurut rujukan [1] adalah untuk meningkatkan nilai (memaksimalkan fungsi dan meninggalkan biaya tidak perlu) dan mengatasi banyak hambatan (biaya tidak perlu) untuk mendapat nilai yang baik.

Penelitian terdahulu yang sudah dilakukan sehingga dapat dijadikan referensi adalah sebagai berikut:

Septariyanto [2] meneliti tentang penerapan rekayasa nilai pada proyek pembangunan gedung Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penerapan Rekayasa Nilai menggunakan metodologi Rencana Kerja Rekayasa Nilai yang terdiri dari tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi. Dari hasil Penerapan Rekayasa Nilai pada pembangunan gedung tersebut didapatkan item pekerjaan yang dianalisis yaitu pekerjaan *clay unit masonry* dan *tiling*.

Total penghematan sebesar 8% dari total biaya pelaksanaan proyek

. Pristianti [3] meneliti tentang penerapan rekayasa nilai pada Pembangunan Gedung RSUD Gambiran Tahap II Kota Kediri menggunakan metodologi Rencana Kerja Rekayasa Nilai. Dari hasil Penerapan Rekayasa Nilai pada pembangunan gedung tersebut didapatkan item pekerjaan yang memiliki potensi biaya tidak diperlukan paling besar yaitu pekerjaan dinding, dinding KM/WC, pintu, dan jendela. Item pekerjaan yang tidak dibutuhkan yaitu item pekerjaan pelapis dinding. Didapatkan total penghematan sebesar 2,82% dari total biaya pelaksanaan proyek.

Wijoyo [4] meneliti tentang penerapan rekayasa nilai pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Jayanata Beauty Plaza Surabaya. Dalam penerapan Rekayasa Nilai digunakan metode Rencana Kerja Rekayasa Nilai. Hasil penerapan Rekayasa Nilai didapatkan item pekerjaan berbiaya tinggi yaitu dinding lengkung eksterior, jendela aluminium, dan pintu kayu. Besar penghematan 1,44% dari total biaya pelaksanaan proyek.

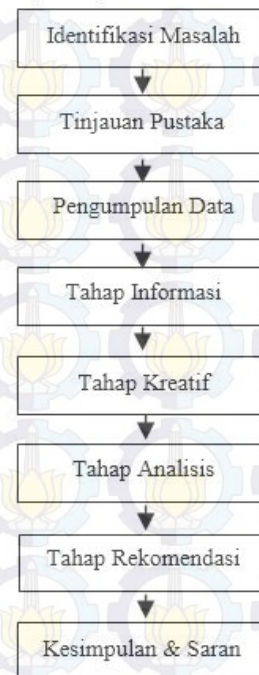
Oktarini [5] meneliti tentang penerapan rekayasa nilai pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Kantor Pusat PT. Pelindo III Perak-Surabaya. Metode yang digunakan mengikuti tahapan Rencana Kerja Rekayasa. Dari hasil penerapan Rekayasa Nilai tersebut didapatkan item pekerjaan berbiaya tinggi yaitu pekerjaan *brick masonry wall*, *parking roof*, dan pekerjaan plafon. Penghematan yang didapatkan sebesar 2,39%

Isnomo [6] meneliti tentang Penerapan Rekayasa Nilai pada Pembangunan Gedung Poloklinik RSUD Sutojayan Kabupaten Blitar. Dalam tugas akhir ini metode Rekayasa Nilai yang akan diterapkan berupa rencana kerja yang terdiri dari : tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis dan tahap rekomendasi. Dari tahap-tahap rekayasa nilai tersebut didapatkan 3 item pekerjaan yang memiliki potensi biaya tidak diperlukan paling besar yaitu pekerjaan dinding, pekerjaan pintu dan pekerjaan keramik lantai. Penghematan total biaya pelaksanaan 1.48% dari desain awal

III. METODOLOGI

A. Tahap Penelitian

Tahap penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

B. Data

Dalam penulisan tugas akhir ini digunakan dua jenis data; yaitu data primer data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan pihak pengembang, observasi lapangan, dan wawancara terhadap para pihak berpengalaman dalam pembangunan sejenis. Data sekunder diperoleh melalui brosur spesifikasi dan internet.

C. Tahap Informasi

Tahap informasi digunakan untuk mencari item pekerjaan biaya tertinggi yang memiliki biaya tidak perlu terbesar. Tahapan terdiri dari penentuan Breakdown Cost Model, Cost Model, Diagram Pareto dan analisis fungsi.

Breakdown Cost Model dilakukan dengan menggolongkan biaya bangunan dari data RAB ke dalam fungsi pekerjaan pekerjaan yang segolongan. Seperti menggolongkan tulangan kolom, beton kolom dan bekisting kolom menjadi satu bagian pekerjaan yaitu pekerjaan kolom.

Cost Model dilakukan dengan mengurutkan pekerjaan dari yang memiliki biaya tertinggi ke biaya terendah. Yang kemudia akan digunakan untuk diagram pareto.

Menggunakan grafik hukum distribusi pareto dengan cara membuat tabel dari cost model yang kemudian diolah untuk menentukan besaran kumulatif baik dari pekerjaan dan biaya. Biaya kumulatif yang kemudian dibentuk dalam besaran prosentase dan pekerjaan kumulatif yang juga dibentuk dalam besaran prosentasi akan di plot dalam sebuah grafik yang terdiri dari sumbu x untuk pekerjaan kumulatif dan sumbu y untuk biaya kumulatif.

Melakukan analisis fungsi berdasarkan prinsip *cost/worth*. analisis ini menerangkan fungsi utama dan fungsi penunjang tiap item sehingga dapat mengetahui perbandingan antara

biaya dan manfaat yang dihasilkan untuk menghasilkan fungsi tersebut.

D. Tahap Kreatif

Tahap kreatif adalah menggali, mencari dan mengidentifikasi sebanyak mungkin alternatif desain dari item pekerjaan yang telah dipilih pada tahap informasi. Dalam mencari alternatif perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya:

- Tidak semua komponen sekunder pada sebuah item pekerjaan dapat dihilangkan, oleh karena itu perlu dilakukan penyesuaian berdasarkan syarat tertentu.
- Komponen pekerjaan dengan fungsi primer juga dapat diubah dengan penyesuaian dan syarat teknis dan bahasan tertentu.
- Pengumpulan ide alternatif dapat menggunakan bantuan brosur bahan bangunan, literatur, dan HSPK.

E. Tahap Analisis

Tahap analisis terdiri dari tiga tahapan yaitu analisis keuntungan dan kerugian, analisis life cycle cost, dan analisis pemilihan alternatif (AHP).

Analisis keuntungan dan kerugian. Alternatif yang ditentukan dari tahap kreatif harus melalui tahap analisis keuntungan dan kerugian untuk diranking yang kemudian akan diambil beberapa alternatif untuk di porses lebih lanjut.

Analisis *Life Cycle Cost* dilakukan pada item item yang telah melalui tahap seleksi keuntungan dan kerugian. Life Cycle Cost memiliki beberapa inputan yang diperlukan diantaranya biaya awal, biaya perawatan, biaya penggantian dan lain sebagainya. Semua biaya kemudian ditarik kembali kepada biaya sekarang (*present cost*). Alternatif-alternatif akan diranking dan kemudian diambil beberapa alternatif yang memiliki biaya daur hidup terendah untuk dilanjutkan pada analisis pengambilan keputusan (AHP).

Analisis Pemilihan Alternatifhan alternatif menggunakan AHP. Pengisian AHP dilakukan berdasarkan diskusi dan masukan dari pihak yang berpengalaman, dalam hal ini adalah konsultan yang berpengalaman pada bangunan sejenis. Metode AHP menggunakan sistem matrix dengan membandingkan antara dua alternatif dalam satu kategori. Baik kategori maupun alternatif memiliki pembobotan dengan pembedingnya.

F. Tahap Rekomendasi

Pada tahap rekomendasi dilakukan pelaporan dan perekomendasi desain baru berdasarkan alternatif yang terpilih pada pemilik proyek atau para stakeholder. Perbandingan tersebut termasuk total penghematan, keuntungan dan kerugian desain baru yang diusulkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Informasi

Tahap pertama dari Tahap informasi adalah breakdown cost model. Breakdown cost model dari proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya terjabar dalam tabel 1

Tabel 1 Breakdown Cost Model

| No | Uraian | Biaya |
|-------|-------------------------|-------------------|
| I | Bongkaran | Rp 37.819.588 |
| II | Pekerjaan Struktur | Rp 9.478.367.385 |
| III | Pekerjaan Tangga | Rp 547.093.989 |
| IV | Pekerjaan Dinding Dalam | Rp 5.259.776.864 |
| V | Pekerjaan Pintu | Rp 310.821.979 |
| VI | Pekerjaan Lantai | Rp 675.546.809 |
| VII | Pekerjaan Plafond | Rp 136.721.134 |
| VIII | Perabot | Rp 16.915.991 |
| IX | Pekerjaan Sanitasi | Rp 710.900.089 |
| X | Pekerjaan Plumbing | Rp 2.708.251.578 |
| XI | Pekerjaan Atap | Rp 1.426.362.226 |
| XII | Pekerjaan Dinding luar | Rp 121.578.560 |
| XIII | Provisional Sum | Rp 1.850.000.000 |
| XIV | Pekerjaan Persiapan | Rp 5.700.407.851 |
| TOTAL | | Rp 28.980.564.042 |

Olahan Penulis 2014

Setelah menyelesaikan breakdown cost model maka dilakukan cost model. Cost model dari proyek pembangunan Hotel Ciputra World di Surabaya terjabar dalam Tabel 2

Tabel 2 Cost Model

| No | Uraian | Biaya |
|-------|-----------------------------------|-------------------|
| I | Pekerjaan Struktur | Rp 9.478.367.385 |
| II | Pekerjaan Persiapan | Rp 5.700.407.851 |
| III | Pekerjaan Dinding | Rp 5.259.776.864 |
| IV | Pekerjaan Plumbing | Rp 2.708.251.578 |
| V | Provisional Sum | Rp 1.850.000.000 |
| VI | Pekerjaan Atap | Rp 1.426.362.226 |
| VII | Pekerjaan Sanitasi | Rp 710.900.089 |
| VIII | Pekerjaan Lantai | Rp 675.546.809 |
| IX | Pekerjaan Tangga | Rp 547.093.989 |
| X | Pekerjaan Pintu | Rp 310.821.979 |
| XII | Penyelesaian Plafond | Rp 136.721.134 |
| XIII | Dinding Luar Dan Penyelesaian | Rp 121.578.560 |
| XIV | Bongkaran | Rp 37.819.588 |
| XV | Perabot Dan Perlengkapan area BOH | Rp 16.915.991 |
| TOTAL | | Rp 28.980.564.042 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

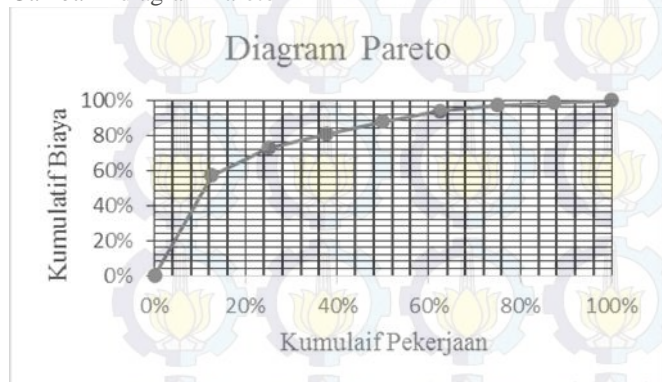
Setelah menyelesaikan cost model maka perlu dilakukan analisis diagram pareto. Analisis diagram pareto adalah sebagai berikut (Tabel 3 dan gambar 2). Item pekerjaan yang diinput ke dalam diagram pareto dikurangi dari yang terdapat pada tabel cost model karena alasan batasan penelitian dan item item pekerjaan yang tidak menyangkut ketekniksiplan.

Tabel 3 diagram Pareto

| NO | Uraian | Biaya | % | % kumulatif | pekerjaan kum |
|-------|---|------------------|--------|-------------|---------------|
| 0 | | Rp - | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 1 | Pekerjaan dinding dalam | Rp 5.259.776.864 | 57,24% | 57,24% | 12,50% |
| 2 | Atap | Rp 1.426.362.226 | 15,52% | 72,76% | 25,00% |
| 3 | Sanitary Fitting | Rp 710.900.089 | 7,74% | 80,50% | 37,50% |
| 4 | Pekerjaan Lantai | Rp 675.546.809 | 7,35% | 87,85% | 50,00% |
| 5 | Pekerjaan Tangga | Rp 547.093.989 | 5,95% | 93,81% | 62,50% |
| 6 | Pintu Dalam | Rp 310.821.979 | 3,38% | 97,19% | 75,00% |
| 7 | Penyelesaian Plafond | Rp 136.721.134 | 1,49% | 98,68% | 87,50% |
| 8 | Pekerjaan Dinding Luar Dan Penyelesaian | Rp 121.578.560 | 1,32% | 100,00% | 100,00% |
| Total | | Rp | | | 9.188.801.650 |

sumber: Olahan Penulis 2014

Gambar 2 diagram Pareto



Sumber: Olahan Penulis 2014

Dari diagram pareto diambil empat pekerjaan untuk dianalisis lebih lanjut dalam analisis fungsi. Empat pekerjaan itu adalah pekerjaan dinding dalam, pekerjaan atap, pekerjaan Sanitary fitting dan pekerjaan lantai. Berikut adalah contoh analisis fungsi pada pekerjaan dinding dalam. (Tabel 4)

Tabel 4 Analisis Fungsi Dinding Dalam

| Tahap Informasi | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----------|--------|-------|---------------|---------------|
| Analisis Fungsi | | | | | | |
| item: Pekerjaan Dinding dalam | | | | | | |
| Fungsi: Membatasi Ruang | | | | | | |
| No | Uraian | Fungsi | | Jenis | Cost | Worth |
| | | KK | KB | | | |
| 1 | Pasangan bata ringan tebal 10 cm | Membatasi | Ruang | B | 2.391.868.800 | 2.391.868.800 |
| 2 | Plesteran dan Acian Pada dinding | Meratakan | Tembok | S | 2.574.428.000 | 0 |
| 3 | Dinding keramik tile uk. balancing tank | Melapisi | Tembok | S | 17.796.160 | 0 |
| 4 | Cat pada dinding | Melapisi | Tembok | S | 223.771.031 | 0 |
| total | | | | | 5.207.863.991 | 2.391.868.800 |
| C/W | | | | | 2,17732009 | |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Dari analisis Fungsi didapatkan 2 pekerjaan yang akan di analisis lebih lanjut yaitu pekerjaan dinding dalam dan pekerjaan lantai.

B. Tahap Kreatif

Tahap kreatif adalah menggali, mencari dan mengidentifikasi sebanyak mungkin alternatif desain dari item pekerjaan yang telah dipilih pada tahap informasi. Alternatif yang didapat dari pekerjaan dinding dalam adalah sebagai berikut (Tabel. 5). Seluruh alternatif dipilih yang tidak mempengaruhi keindahan dari bangunan, karena keindahan bangunan adalah hal yang penting bagi hotel mewah.

Tabel 5 Alternatif Pekerjaan Dinding Dalam

| Tahap Kreatif Pengumpulan Alternatif | |
|--------------------------------------|--|
| Pengumpulan Alternatif | |
| Item: Pekerjaan Dinding Dalam | |
| Fungsi :Membatasi Ruangan | |
| No | Alternatif |
| 0 | Dinding bata ringan hebel (10cm), plester & acian 1.5 cm, cat emulsion |
| 1 | bata ringan hebel (10 cm), plester & acian 0.5 cm, cat emulsion |
| 2 | Clover block (10 cm), plester & acian 0.5 cm, cat emulsion |
| 3 | Panel dinding (10 cm)plester & acian 0.5 cm, cat emulsion |
| 4 | Mpanel dinding (10 cm), plester & acian 1.5 cm, cat emulsion |
| 5 | Bata ringan Banoncon, plester & acian 0.5 cm, cat emulsion |
| 6 | Bataton, plester & acian 0.5 cm, cat emulsion |
| 7 | Batako, plester & acian 1.5 cm, cat emulsion |

Sumber: Olahan Penulis 2014

C. Tahap Analisis

Tahap analisis terdiri dari tiga tahapan yaitu analisis keuntungan dan kerugian, analisis life cycle cost, dan analisis pemilihan alternatif (AHP).

Analisis keuntungan dan kerugian dari salah satu alternatif pekerjaan dinding dalam terjabar sebagai berikut. (Tabel 6)

Tabel 6 Analisis Keuntungan Kerugian Alternatif 1 Pekerjaan Dinding Dalam

| Tahap Analisis | | | | |
|---|-------------------|---|----------|-------|
| Analisis Keuntungan dan Kerugian | | | | |
| Item : Pekerjaan Dinding Dalam | | | | |
| Fungsi : Sekat Antar Ruangan | | | | |
| Alternatif: bata ringan hebel (10 cm), plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | | | | |
| No | Kriteria | Keuntungan | Kerugian | Bobot |
| 1 | Biaya | Jauh lebih murah karena menggunakan acian dan plester instant | | 7 |
| 2 | Estetika | Indah | | 9 |
| 3 | Pelaksanaan | Untuk melakukan plester dan acian yang sangat tipis diperlukan keahlian lebih dibandingkan acian yang tebal | | 7 |
| 4 | Keawetan | Awet | | 9 |
| 5 | Kekuatan | Kuat | | 9 |
| 6 | Perawatan | tidak memerlukan perawatan khusus | | 9 |
| 7 | Waktu Pelaksanaan | Cepat karena acian dan plesteran jauh lebih cepat kering karena tipis | | 7 |
| Total | | | | 57 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Dari ke tujuh alternatif tersebut kemudian akan di rangking

dimana hanya 4 besar alternatif dan rencana awal yang akan memasuki analisis life cycle cost. Berikut adalah Rangkings Berdasarkan untung rugi alternatif pekerjaan dinding dalam.(tabel 7)

Tabel 7 Rangkings Alternatif Pekerjaan Dinding Dalam

| Tahap Analisis | | | |
|-------------------------------|--|-------------|-----------|
| Analisis Untung Rugi | | | |
| Item: Pekerjaan Dinding Dalam | | | |
| Fungsi : Sekat Antar Ruang | | | |
| No | Alternatif | Total Bobot | Rangkings |
| A0 | Dinding bata ringan hebel (10cm), plester & acian 1.5 cm, cat emulsion | 51 | |
| A5 | Bata ringan Banoncon, plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | 61 | 1 |
| A2 | Clover block (10 cm), plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | 59 | 2 |
| A4 | Mpanel dinding (10 cm), plester & acian 1.5 cm, cat emulsion | 59 | 3 |
| A6 | Bataton, plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | 59 | 4 |
| A1 | bata ringan hebel (10 cm), plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | 57 | 5 |
| A3 | Panel dinding (10 cm)plester & acian 0.5 cm, cat emulsion | 57 | 6 |
| A8 | Bata merah, plester & acian 1.5 cm, cat emulsion | 55 | 7 |
| A7 | Batako, plester & acian 1.5 cm, cat emulsion | 53 | 8 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Analisis *Life Cycle Cost* dilakukan pada item item yang telah melalui tahap seleksi keuntungan dan kerugian. Life Cycle Cost memiliki beberapa inputan yang diperlukan idantaranya biaya awal, biaya perawatan, biaya penggantian dan lain sebagainya. Semua biaya kemudian ditarik kembali kepada biaya sekarang (*present cost*). Berikut adalah besar biaya daur hidup dari alternatif pekerjaan dinding dalam (tabel 8)

Tabel 8 Sebagian Biaya Daurl Hidup Alternatif Pekerjaan Dinding Dalam

| Tahap Analisis | | | | |
|--------------------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| Analisis Life Cycle Cost | | | | |
| Item Pekerjaan : Dinding dalam | | | | |
| Umur ekonomis : 50 tahun | | | | |
| MARR : 14,54% | | | | |
| Inflasi : diabaikan | | | | |
| No | Jenis Biaya | Keterangan | A0 | A5 |
| 1 | Initial Cost | Biaya Konstruksi | Rp 7.483.900.771 | Rp 5.224.722.871 |
| 2 | Replacement Cost | Biaya penggantian menyangkut tentang cat yang diganti tiap 5 tahun sekali dari tiap alternatif | Rp 156.813.785 | Rp 156.813.785 |
| 3 | Salvage Cost | tidak memiliki nilai sisa di akhir proyek | - | - |
| 4 | Operational Cost | Tidak ada biaya operasional | - | - |
| 5 | Maintenance Cost | tidak memiliki biaya maintenance | - | - |
| Total PV | | | Rp 7.640.714.556 | Rp 5.381.536.656 |

Sumber : Olahan Penulis 2014

Analisis Pemilihan Alternatifhan alternatif menggunakan AHP. Pengisian AHP dilakukan berdasarkan diskusi dan masukan dari pihak yang berpengalaman, dalam hal ini adalah konsultan yang berpengalaman pada bangunan sejenis. AHP dari pekerjaan dinding adalah sebagai berikut.

Pertama perlu dilakukan pembuatan pohon hierarki keputusan dari pekerjaan dinding. Dari wawancara dengan

pihak ahli maka didapat pohon hierarki keputusan berbentuk sebagai berikut. (Gambar 3)

Gambar. 3 Pohon Hierarki Keputusan Pekerjaan Dinding Dalam



Sumber : Olahan Penulis 2014

Setelah pohon hierarki terbentuk maka dapat dilakukan memberi pembobotan bagi tiap tiap kriteria. Berikut adalah pembobotan kriteria-kriteria pekerjaan dinding dalam. Tabel 9

Tabel 9 Perbandingan Kriteria Dinding Dalam

| Pekerjaan Dinding dalam | | Kriteria | | | |
|-------------------------|---|----------|-------|------|------|
| | | A | B | C | D |
| Kriteria | A | 1,00 | 5,00 | 3,00 | 3,00 |
| | B | 0,20 | 1,00 | 0,33 | 0,33 |
| | C | 0,33 | 3,00 | 1,00 | 1,00 |
| | D | 0,33 | 3,00 | 1,00 | 1,00 |
| Total | | 1,87 | 12,00 | 5,33 | 5,33 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Setela dibandingkan antar kriteria maka tahap selanjutnya adalah normalisasi perbandingan kriteria. Tabel 10

Tabel 10 Normalisasi Perbandingan Kriteria Dinding Dalam

| Pekerjaan Dinding dalam | | Kriteria | | | | Total | Bobot |
|-------------------------|---|----------|-------|--------|-------|----------|----------|
| | | A | B | C | D | | |
| Kriteria | A | 0,536 | 0,417 | 0,5625 | 0,563 | 2,077381 | 0,519345 |
| | B | 0,107 | 0,083 | 0,0625 | 0,063 | 0,315476 | 0,078869 |
| | C | 0,179 | 0,25 | 0,1875 | 0,188 | 0,803571 | 0,200893 |
| | D | 0,179 | 0,25 | 0,1875 | 0,188 | 0,803571 | 0,200893 |
| Total | | | | | | 4 | 1 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Setelah dinormalisasi maka tahap selanjutnya adalah membandingkan alternatif pada tiap kriteria. Tabel 11

Tabel 11 Perbandingan Alternatif Dinding Dalam Kriteria Biaya

| Perbandingan Alternatif | | | | | |
|-------------------------|----|------------|-------|-------|-------|
| Kriteria Biaya | | | | | |
| Pekerjaan | | Alternatif | | | |
| Dinding Dalam | | A0 | A2 | A5 | A6 |
| Alternatif | A0 | 1,00 | 0,143 | 0,143 | 0,200 |
| | A2 | 7,00 | 1,00 | 1,00 | 0,333 |
| | A5 | 7,00 | 1,00 | 1,00 | 0,333 |
| | A6 | 5,00 | 3,000 | 3,000 | 1,00 |
| Total | | 20,00 | 5,14 | 5,14 | 1,87 |

Sumber: Olahan Penulis 2014

Perbandingan alternatif pada kriteria akan dinormalisasi terlebih dahulu sebelum disintesa dengan perbandingan kriteria. Tabel 12

Tabel 12 Normalisasi Perbandingan Alternatif Pekerjaan Dinding Dalam Kriteria Biaya

| Perbandingan Alternatif | | | | | | |
|-------------------------|----|------------|-------|-------|-------|----------|
| Kriteria Biaya | | | | | | |
| Pekerjaan | | Alternatif | | | | |
| Dinding Dalam | | A0 | A2 | A5 | A6 | Total |
| Alternatif | A0 | 0,05 | 0,028 | 0,028 | 0,107 | 0,212698 |
| | A2 | 0,35 | 0,194 | 0,194 | 0,179 | 0,91746 |
| | A5 | 0,35 | 0,194 | 0,194 | 0,179 | 0,91746 |
| | A6 | 0,25 | 0,583 | 0,583 | 0,536 | 1,952381 |
| Total | | | | | | 4 |

Sumber: Olahan Penulis

Setelah di normalisasi dan tiap alternatif sudah dibandingkan dengan tiap kriteria maka dapat dilakukan sintesa penilaian. Tabel 13

Tabel 13 Sintesa Penilaian Alternatif Pekerjaan Dinding Dalam

| Analisis Penentuan Alternatif | | | | | | |
|-------------------------------|----|----------|-------|-------|-------|------------|
| Sintesa Penilaian | | | | | | |
| Pekerjaan Dinding dalam | | Kriteria | | | | Alternatif |
| | | A | B | C | D | |
| Alternatif | A0 | 0,061 | 0,136 | 0,079 | 0,039 | 0,51935 |
| | A2 | 0,282 | 0,073 | 0,467 | 0,495 | 0,07887 |
| | A5 | 0,282 | 0,363 | 0,227 | 0,247 | 0,20089 |
| | A6 | 0,376 | 0,428 | 0,227 | 0,219 | 0,20089 |

Sumber : Olaha Penulis 2014

D. Tahap Rekomendasi

Dari Tahap Analisis diketahui yang terpilih sebagai alternatif terbaik adalah alternatif A2 yang merupakan Clover Block 10 cm, plester dan acian 0.5 cm, dan Cat Emulsion. Dengan besar penghematan biaya konstruksi sebesar Rp.2.259.177.900

V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari pembahasan di Tahap Rekomendasi diketahui besaran besaran penghematan dari tiap elemen pekerjaan. Besar penghematan biaya konstruksi dinding dalam sebesar Rp.

2.259.177.900 dan penghematan biaya konstruksi pekerjaan lantai sebesar Rp. 100.896.227. Besar penghematan biaya daur hidup pekerjaan dinding dalam sebesar Rp. 2.259.177.900 dan penghematan biaya daur hidup lantai sebesar Rp. 103.975.338. Besar total penghematan biaya konstruksi sebesar Rp.2.360.074.127 dan besar total penghematan biaya daur hidup sebesar Rp.2.363.153.238.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dell'Isola. 1997. *Value Engineering: Practical Applications*. Kingston: R.S. Means Company, Inc Construction Publishers & Consultants..
- [2] Septariyanto, D. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [3] Pristianti, U. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai pada Pembangunan Gedung RSUD Gambiran Tahap II Kota Kediri. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [4] Wijoyo, K. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Jayanata Beauty Plaza Surabaya. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [5] Oktarini, N. 2012. Penerapan Rekayasa Nilai pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Kantor Pusat PT. Pelindo III Perak-Surabaya. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [6] Isnomo, B. 2010. Penerapan Rekayasa Nilai pada Pembangunan Gedung Poloklinik RSUD Sutojayan Kabupaten Blitar. Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.